

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-154989

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl. H04L 12/28  
H04Q 3/00

(21)Application number : 09-305399

(71)Applicant : AT &amp; T CORP

(22)Date of filing : 07.11.1997

(72)Inventor : RAMAKRISHNAN KADANGODE K

(30)Priority

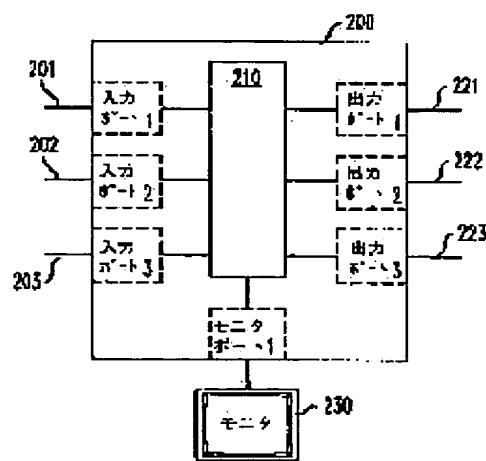
Priority number : 96 746364 Priority date : 08.11.1996 Priority country : US

(54) SWITCH FOR RANDOM MONITORING IN EXCHANGE COMMUNICATION NETWORK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To monitor an exchange communication network at random through a single port of a network.

SOLUTION: The switch adopts multi-casting to monitor an exchange communication network at random. The switch 200 sends a data packet from input ports 201, 202, 203 to data output ports 221, 222, 223 and sends a copy of the data packet to a monitor output port. A monitor processor is connected to the switch 200 so as to receive copies of all data packets received by the switch and then the communication network is monitored.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-154989

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

D

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-305399

(22) 出願日 平成9年(1997)11月7日

(31) 優先権主張番号 08/746, 364

(32) 優先日 1996年11月8日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390035493

エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション

AT&T CORP.

アメリカ合衆国 10013-2412 ニューヨ

ーク ニューヨーク アヴェニュー オブ

ジ アメリカズ 32

(72) 発明者 カダンゴード ケー ラマクリシュナン

アメリカ合衆国 ニュージャージー州 パ

ークレー ハイッ ハイランド サークル

9

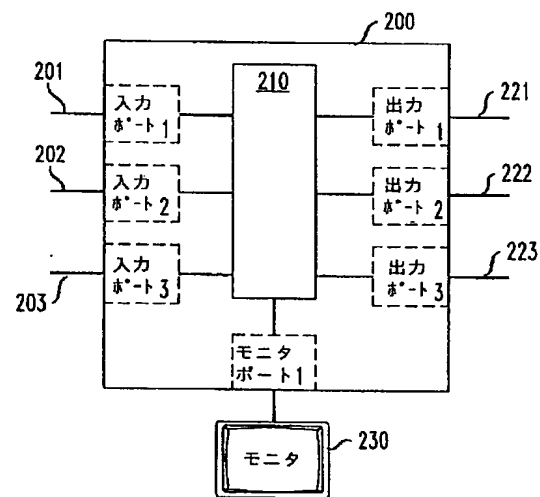
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 交換通信ネットワーク内で無差別的にモニタリングを行うためのスイッチ

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークの単一ポートで交換通信ネットワークを無差別的にモニタする。

【解決手段】 交換通信ネットワークを無差別的にモニタするためにスイッチ内でマルチキャストリングを使用する。スイッチ200は、データパケットを入力ポート201, 202, 203からデータ出力ポート221, 222, 223へ送り、そのデータパケットのコピーをモニタ出力ポートへ送る。モニタプロセッサはスイッチで受信された全てのデータパケットのコピーを受信するようにスイッチ200に接続され、これにより通信ネットワークをモニタする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交換通信ネットワーク内で無差別的にモニタリングを行うためのスイッチであって、

第1の入力ポートを含み、第1のデータバケットおよび第2のデータバケットを含む複数のデータバケットを受信する複数の入力ポートと、

第1のデータ出力ポートおよび第2のデータ出力ポートを含む複数のデータ出力ポートと、

第1のモニタ出力ポートと、

前記複数の入力ポートと前記複数の出力ポートと前記第1のモニタ出力ポートとに接続され、第1の入力ポートからの第1のデータバケットを第1のデータ出力ポートへ送り、第1のデータバケットのコピーを前記第1のモニタ出力ポートへ送る相互接続ネットワークと、を備えたことを特徴とするスイッチ。

【請求項2】 請求項1に記載のスイッチにおいて、複数のデータバケットの各データバケットのコピーが前記第1のモニタ出力ポートへ送られることを特徴とするスイッチ。

【請求項3】 請求項1に記載のスイッチにおいて、複数のデータバケットのサブセットのコピーが前記第1のモニタ出力ポートへ送られることを特徴とするスイッチ。

【請求項4】 請求項1に記載のスイッチにおいて、相互接続ネットワークが、第1の入力ポートで受信された各データバケットのコピーを前記第1のモニタ出力ポートへ送ることを特徴とするスイッチ。

【請求項5】 請求項1に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、第1の入力ポートで受信された複数のデータバケットのサブセットを選択し、そのサブセットのコピーを前記第1のモニタ出力ポートへ送ることを特徴とするスイッチ。

【請求項6】 請求項5に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、強力なバイアスでサブセットを選択することを特徴とするスイッチ。

【請求項7】 請求項5に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、垂直回路バイアスでサブセットを選択することを特徴とするスイッチ。

【請求項8】 請求項1に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、第1のデータ出力ポートへ送られた各データバケットのコピーを前記第1のモニタ出力ポートへ送ることを特徴とするスイッチ。

【請求項9】 請求項1に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、第1のデータ出力ポートへ送られた複数のデータバケットのサブセットを選択し、そのサブセットのコピーを前記第1のモニタ出力ポートへ送ることを特徴とするスイッチ。

【請求項10】 請求項9に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、強力なバイアスでサブセットを選択することを特徴とするスイッチ。

【請求項11】 請求項9に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、垂直回路バイアスでサブセットを選択することを特徴とするスイッチ。

【請求項12】 請求項1に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークに接続された第2のモニタ出力ポートをさらに含み、前記相互接続ネットワークが、第2のデータバケットを第2の入力ポートから第2のデータ出力ポートへ送り、第2のデータバケットのコピーを前記第2のモニタ出力ポートへ送ることを特徴とするスイッチ。

【請求項13】 請求項12に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、複数のデータバケットの第1のサブセットを選択し、第1のサブセットのコピーを前記第1のモニタ出力ポートへ送り、前記相互接続ネットワークが、複数のデータバケットの第2のサブセットを選択し、第2のサブセットのコピーを前記第2のモニタ出力ポートへ送ることを特徴とするスイッチ。

【請求項14】 請求項13に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、前記第1のモニタ出力ポートへ送られたデータバケットと前記第2のモニタ出力ポートへ送られたデータバケットの間のロードバランスをとることを特徴とするスイッチ。

【請求項15】 請求項13に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、強力なバイアスで第1のサブセットまたは第2のサブセットを選択することを特徴とするスイッチ。

【請求項16】 請求項13に記載のスイッチにおいて、前記相互接続ネットワークが、垂直回路バイアスで第1のサブセットまたは第2のサブセットを選択することを特徴とするスイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信ネットワークの無差別的モニタリングに関する。特にこの発明は、ATMスイッチ内でマルチキャストを使って通信ネットワークの無差別的モニタリングを提供する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】通信ネットワークは、その性能を評価しあるいは潜在的な問題を究明するためにモニタされることが必要である。典型的には端末通信装置は、端末がネットワーク内で伝送された全てのデータを受信するようにネットワークに接続される。この仕方は無差別的モニタリングとして知られている。無差別的モニタリングを実行可能な構成は、そのネットワークの形式によって変化する。

【0003】FDDI（光ファイバ配分データインタフェース）やイーサネット局所的ネットワーク（LAN）などのマルチアクセスネットワークでは、複数ポイントアクセスが可能になる。これらのマルチアクセスネットワークにおいては、ネットワーク通信トラフィックの全てが通過するモニタリングポイントを容易に確立することができる。このような場合、端末装置はネットワークに接続され、該ネットワークの無差別的モニタリングを容易に実行することができる。端末装置のフィルタ機能を効かなくすることによって、端末装置は、ネットワーク上で伝送された全ての通信トラフィックを無差別的にモニタすることができる。

【0004】ところが、非同期転送モード（ATM）や高速交換イーサネットあるいは交換FDDIのような他の交換ネットワークでは、ポイント・ツー・ポイントの形式でリンクされているため、無差別的モニタリングを容易に実行することができない。したがって、このようなネットワークにおいては、全てのデータパケット／フレームを受信するための無差別的モニタリングを配置可能とする場所が該ネットワーク内に一箇所も存在しない。代表的な従来のアプローチによれば、リンクに光学スプリッタのようなTコネクタを挿入することによって、スイッチ出力ポートから出てくる各リンクを無差別的にモニタするというものである。

【0005】図1は、通信ネットワークの無差別的モニタリングを行うための従来のアプローチを図示している。送信装置100aおよび100bは、リンク130aおよび130b上のそれぞれの受信装置120aおよび120bに接続されるスイッチ110に接続される。図1に示される通信ネットワークは、図示のために簡略化されており、したがって典型的な通信ネットワークにおいては膨大な数のスイッチノード、送受信装置およびスイッチと接続するリンクを有する。単一のスイッチ110を有する図1に示された簡単なものでない場合には、送信装置によって送られた通信データは典型的には、受信装置に届く前に複数のスイッチ110を通過することになる。

【0006】Tコネクタ140aおよび140bを使うと、リンク130aおよび130bにそれぞれ伝送されたパケットのコピーは、目的とする受信装置120aおよび120bだけでなく、無差別的モニタリングを実行する端末装置によっても受信され得る。通信ネットワーク内における無差別的モニタリングのためのアクセスポイントは通常、最も多くの通信トラフィックが通過するスイッチを介して選択される。無差別的モニタ150aおよび150bは各Tコネクタ140aおよび140bにそれぞれ接続され、これによりリンク130aおよび130bをそれぞれモニタする。代用的に、無差別的モニタの複数の入力ポートを介して単一の無差別的モニタを複数のTコネクタに接続することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来技術の構成には幾つかの欠点がある。スイッチ出力ポート数が増加することから、Tコネクタの必要数が増し、これに対応して必要なモニタリング端末装置、あるいはその端末装置の入力ポートも増加する。そのようなモニタリング構成では当然、スイッチ出力ポート数の増加とともにモニタリングのコストが高くなる。したがって、かかるハードウェアに基礎をおいたモニタリング手法は、ネットワーク特性の変化に応じて変化する柔軟性を欠く。たとえば、特定リンクのトラフィック量が時間的に変化しても、ハードウェア接続を変化させ、あるいは多数のTコネクタを有して無差別的モニタのポートを選択的に受信可能とすることにより、不適切なかたちでモニタリングシステムの構成が変更されるに過ぎない。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、ネットワークの単一ポートで交換通信ネットワークを無差別的にモニタするためにスイッチ内でマルチキャストリングを使用する。スイッチごとに少なくとも1つのポートがモニタポートとして確保され、その場合スイッチはそのポートがモニタリングのために用られるようにする十分な余裕を持っている。スイッチは、入力ポート、データ出力ポートおよびモニタ出力ポートを備える。スイッチ内の相互接続ネットワークは、入力ポート、データ出力ポートおよびモニタ出力ポートに接続される。相互接続ネットワークは、データパケットを入力ポートからデータ出力ポートへ送り、そのデータパケットのコピーをモニタ出力ポートへ送る。このモニタ出力ポートにてモニタプロセッサがスイッチに接続されており、スイッチで受信されたデータパケットのコピーを受信し、これにより通信ネットワークをモニタする。無差別的モニタは、スイッチで受信された全てのデータパケットのコピーを受信し、あるいはスイッチで受信された選択セットのデータパケットのコピーだけを受信する。

【0009】本発明の別の実施形態において、スイッチはデータパケットを幾つかの入力ポートまたは出力ポートから1つのモニタ出力ポートへ送り、残りの入力ポートまたは出力ポートにそれぞれ届くデータパケットのコピーを別のモニタ出力ポートへ送る。本発明によればまた、入力ポートもしくは出力ポートデータパケットのコピーがモニタ出力ポートへ送られるという変更も可能である。もちろん、本発明は2つのモニタ出力ポート以上で構成することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】ネットワークは、ネットワークに接続された通信装置（すなわちコンピュータ端末装置、マルチメディア端末装置、ファクシミリ装置、プリンタ、サーバ、電話、ビデオ電話等）間の情報（たとえば、データ、音声、テキスト、ビデオ等）の交換あるいは

は転送を行う基本手段である。ネットワークはリンクを介して相互に、および通信装置に接続されたスイッチノードを備える。

【0011】図2は、最近の通信ネットワークの構成および作用を表す広域ネットワークを示す。ネットワーク10は、複数のスイッチノード20とリンク30を備える。各スイッチノード20には所定サイズのバッファが組み込まれていてもよく、また各リンク30は所定のトラフィック処理容量を有する。便宜上5つだけのスイッチノードから成るネットワークが図示され、またオペレーティングネットワークはより多数のスイッチノードと関連する接続リンクを有する点に留意する。

【0012】通信装置40に接続された種々のスイッチノードが図示される。図においてスイッチノードに接続された図示の単一通信装置は、図示の簡略化のために用いられるもので、またネットワークのような実際の装置は通常、かかるスイッチノードに接続された多数の通信装置を有するものと理解すべきである。同様に、図示された通信装置はまた、ネットワーク10に接続されるLANのような別のネットワークを提示する点に留意する。

【0013】各通信装置40は、ネットワークにおける他の通信装置で使う情報を生成し、また他の通信装置からの情報を受信する。ここで用いる「情報」とは、データ、テキスト、音声、ビデオ等を含むものとする。通信装置40からの情報は、かかる情報の転送を調節するために必要となるネットワークリンクおよびバッファ条件に係る転送および/または速度パラメータのセットによって特徴付けられる。スイッチノード20にて通信装置40からスイッチへ制御情報が通信され、速度/バッファ条件を特定する。

【0014】通信ネットワークではしばしば、非同期転送モード(ATM)と呼ばれるネットワークプロトコルを使用することになる。これらのネットワークにおいてはATM層における全ての通信は、ATM用語で「セル」と呼ばれる固定されたサイズの情報セグメントとしてとらえられる。ATMセルは、48バイトのペイロードとATMヘッダに対する5バイトから構成される。セルのルーチングはセルスイッチを介して行われる。情報パケットは、複数の5セルに分解(もしくは分割)される。各セルは順に、48バイトの情報を受け取る。宛先によって、元のパケットに受け入れられたセルを再集合させる。

【0015】ATMセルは、垂直回路(VC)で運ばれる。この回路は、受け取られたセルがスイッチの複数のポートに送られるようにセットアップされる。固定のVC接続は、スイッチ操作で容易にセットアップ可能である。しかしながら、切り換えられたVC接続は、さらに大きなバイアスでセットアップされる必要がある。

【0016】図3は、本発明の実施形態によるスイッチ

および無差別的モニタを図示している。図3に示されるようにスイッチ200は、3つの入力ポート、3つのデータ出力ポートおよびモニタ出力ポートを有する。図3に示されるスイッチ200は、図示のために特定数のポートを有しているが、本発明は如何なる数のポートを有するスイッチに対しても同様に適用可能である。

【0017】入力リンク201、202および203は、相互接続ネットワーク210に接続される入力ポート1、2および3でそれぞれスイッチ200に接続される。相互接続ネットワーク210は、データ出力ポート1、2および3に接続される。出力リンク221、222および223は、データ出力ポート1、2および3にそれぞれ接続される。相互接続ネットワーク210はまた、無差別的モニタプロセッサ230に接続されるモニタポート1に接続される。

【0018】相互接続ネットワーク210は、入力ポートで受信されたデータパケットを適切な宛先のデータ出力ポートへ送る。スイッチ200に対する入力ポートおよび/または出力ポートの数は、スイッチ200に接続されたネットワークのリンク数を越えてもよい。したがって、1つまたはそれ以上の無差別的モニタを接続するために追加の出力ポートを用いることができる。入力ポートおよびデータ出力ポート間で通信データパケットを切り換えることに加えて、相互接続ネットワーク210はまた、各入力ポートまたはデータ出力ポートで受信されたデータパケットのコピーを、周知の複数ポイント・マルチキャスト技術を使ってモニタ出力ポート1へ送る。この単一-複数ポイント・マルチキャスト技術は、単一のメッセージを多数の受容体へ送り込むというものである。典型的な例ではマルチキャスト技術によれば、単一の送信装置から1つのメッセージをネットワークの種々のスイッチを介して、ネットワークの種々の場所に接続された多数の送信装置へ転送することができる。このようなマルチキャスト技術を支援するためにスイッチには、入ってくるデータを1つまたはそれ以上の出力ポートにマルチキャストするための内部機構が組み込まれ、この場合これらの追加の出力ポートのうちの少なくとも1つの出力ポートがモニタポートとして作用する。本発明では1つ以上の出力ポートの先に受信装置がある送信装置から生じているとき、スイッチの各入力ポートにおけるトラフィックを処理することによって、ネットワークのマルチキャスト能力を有効にする。スイッチ内でマルチキャストすることによって、このスイッチを通過するネットワーク・データトラフィックは、無差別的にモニタされ得る。

【0019】図4は、図3に示されたスイッチ内で無差別的モニタを実行するためのマルチキャスト技術によるルーチング方法論を図示している。データパケットが入力ポート2で受信されると、相互接続ネットワーク210はそのデータパケットを宛先のデータ出力ポート、

たとえばデータ出力ポート1へ送り、このことが図4の点線で表される。相互接続ネットワーク210はまた、データバケットのコピーをモニタ出力ポート1へ送り、このことが図4の実線で表される。同様に入力ポート1でデータバケットが受信されると、相互接続ネットワーク210はそのデータバケットを宛先のデータ出力ポート、たとえばデータ出力ポート3へ送り、このことが図4の点線で表される。相互接続ネットワーク210はまた、データバケットのコピーをモニタ出力ポート1へ送り、このことが図4の実線で表される。図4では図示されないが、相互接続ネットワーク210は、各入力ポートで受信された各データバケットを適切な宛先のデータ出力ポートへ送り、一方またモニタ出力ポート1へデータバケットのコピーを送り、あるいはデータバケットの選択セットを送る。

【0020】本発明の第2の実施形態では、複数のモニタ出力ポートがスイッチに接続される。複数のモニタ出力ポートを備えたスイッチを構成することによって、本発明はロードバランスをとることができ、すなわち複数のモニタ出力ポート間で無差別的モニタのためにコピーされたデータバケットをうまく配分することができる。したがって、特定の入力ポートが他の入力ポートよりも通信データトラフィックを受信すれば、多量の通信トラフィックを有するこれらの入力ポートを無差別的モニタするタスクは、スイッチの種々のモニタ出力ポートに接続された種々のモニタプロセッサに分配される。これと同様に出力ポート間のロードバランスをとるために類似の機能を用いることができる。したがって、いずれかのモニタプロセッサが他のモニタプロセッサよりも、不均衡に通信をモニタするという事はない。

【0021】図5(A)および(B)は、本発明の第2の実施形態による複数のモニタ出力ポートを備えたスイッチを示す。図5(A)および(B)に示されるようにスイッチ300は、3つの入力ポート、3つのデータ出力ポートおよび2つのモニタ出力ポートを有する。図5(A)に示す構成では、データバケットが入力ポート1で受信され、適切な宛先のデータ出力ポート(図示せず)へ送られると、相互接続ネットワーク310はまた、そのデータバケットのコピーをモニタ出力ポート2へ送る。図5(A)においてまた、データバケットが入力ポート2または入力ポート3で受信され、適切な宛先のデータ出力ポート(図示せず)へ送られると、相互接続ネットワーク310はまた、そのデータバケットのコピーをモニタ出力ポート1へ送る。データバケットコピーのモニタ出力ポートへのルーチングは、図5において実線で示される。

【0022】図5(B)は代用的構成を示しており、この場合データバケットが入力ポート1または入力ポート2で受信され、適切な宛先のデータ出力ポート(図示せず)へ送られると、相互接続ネットワーク310はま

た、そのデータバケットのコピーをモニタ出力ポート2へ送る。図5(B)においてまた、データバケットが入力ポート3で受信され、適切な宛先のデータ出力ポート(図示せず)へ送られると、相互接続ネットワーク310はまた、そのデータバケットのコピーをモニタ出力ポート1へ送る。

【0023】本発明の第3の実施形態では、図4、図5(A)および(B)の場合のように入力ポートで受信されたデータバケットというよりはむしろ、マルチキャストは出力ポートへ送られているデータバケットに基礎をおいている。図6は、本発明の第3の実施形態による複数のモニタ出力ポートおよび出力ポートに基礎をおくモニタリングを示している。スイッチ400は、3つの入力ポート、3つのデータ出力ポートおよび2つのモニタ出力ポートを有する。データバケットが入力ポート1および2で受信されると、相互接続ネットワーク410はそのデータバケットのコピーを宛先のデータ出力ポート1へ送り、このことが図6の点線で表される。相互接続ネットワーク410はまた、データバケットのコピーをモニタ出力ポート2へ送り、このことが図6の実線で表される。同様に入力ポート1および3でデータバケットが受信されると、相互接続ネットワーク410はそのデータバケットを宛先のデータ出力ポート3へ送り、このことが点線で表される。相互接続ネットワーク410はまた、データバケットのコピーをモニタ出力ポート2へ送り、このことが図6の実線で表される。

【0024】複数のモニタ出力ポートを有する本発明の実施形態では、入力ポートおよびモニタ出力ポート間のデータルーチングを制御する相互接続ネットワークの特性は、接続されたリンクのトラフィックパターンが時間的に変化するのに応じて、変調され得る。この相互接続ネットワークの変調は容易に実行可能である、というのは比較的柔軟性のない光学スプリッタのような従来技術のハードウェア構成を介するのではなく、データのルーチングがソフトウェアを介して制御されるからである。

【0025】特定の特性を有するスイッチについて本発明を説明したが、当業者においては他の特性のスイッチとしてもよいのは明らかである。たとえば、如何なる数の入力ポート、データ出力ポートおよびモニタ出力ポートを有するスイッチであってよい。同様に如何なる数の無差別的モニタプロセッサもモニタ出力ポートのスイッチに接続可能であり、別言すると出力ポートが用いられない。本発明は、入力バッファスイッチ、出力バッファスイッチおよび共用メモリスイッチのような如何なる形式のスイッチに対しても同等に適用可能である。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、スイッチ出力ポート数等を増加することなく的確にモニタリングすることができ、実質的にコストが低くなる上、ハードウェア接続を変化させることなく柔軟的に対応可能である等の利点

を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 相互接続ネットワークの無差別的モニタリングのための従来のアプローチを示す図である。

【図2】 最近の通信ネットワークの構成および作用を表す広域ネットワークを示す図である。

【図3】 本発明の実施形態によるスイッチおよび無差別的モニタを示す図である。

【図4】 図3に示されたスイッチ内で無差別的モニタを実行するためのマルチキャストによるルーチン

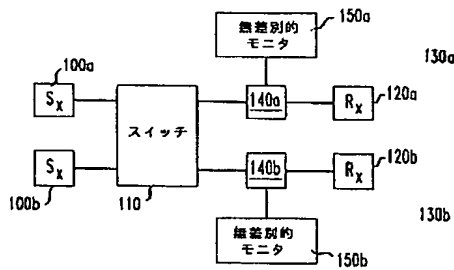
\* 示す図である。

【図6】 本発明の第3の実施形態による複数のモニタ出力ポートおよび出力ポートに基礎をおくモニタリングを示す図である。

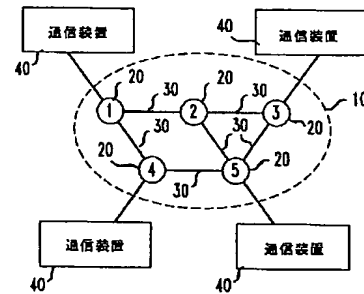
【符号の説明】

10 ネットワーク、20 スイッチノード、30 リンク、40 通信装置、200 スイッチ、201、202、203 入力リンク、210 相互接続ネットワーク、221、222、223 出力リンク、230 無差別的モニタプロセッサ、300 スイッチ、310 相互接続ネットワーク、400 スイッチ、410 相互接続ネットワーク。

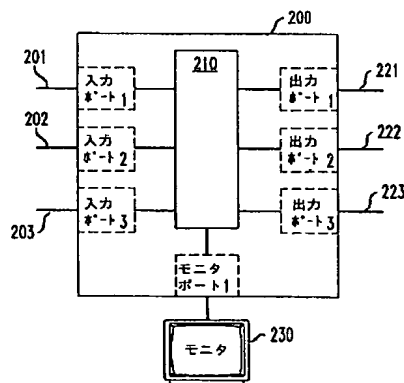
【図1】



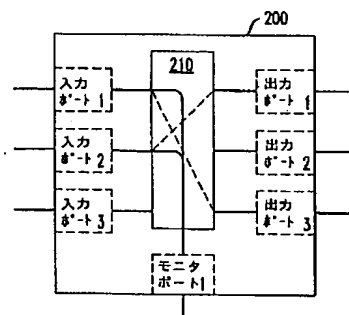
【図2】



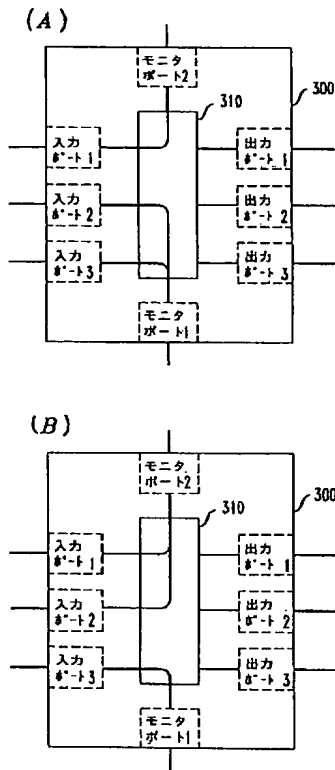
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

